

Aufbau eines flächendeckenden Informationssystems zur Bereitstellung von Wuchsleistungs- und Risikoprojektionen für den Wald in Niedersachsen

—

Matthias Schmidt & Thorsten Zeppenfeld & Hans Hamkens



GESELLSCHAFTSVERTRAG
Stadt.Land.Zukunft.



Foto: M. Spielmann



Foto: M. Spielmann

*Aufbau eines flächendeckenden Informationssystems zur Bereitstellung von
Wuchsleistungs- und Risikoprojektionen
für den Wald in Niedersachsen*

**Grundlage für die Weiterentwicklung des Systems der
klimaangepassten Baumartenempfehlungen**

Matthias Schmidt & Thorsten Zeppenfeld & Hans Hamkens

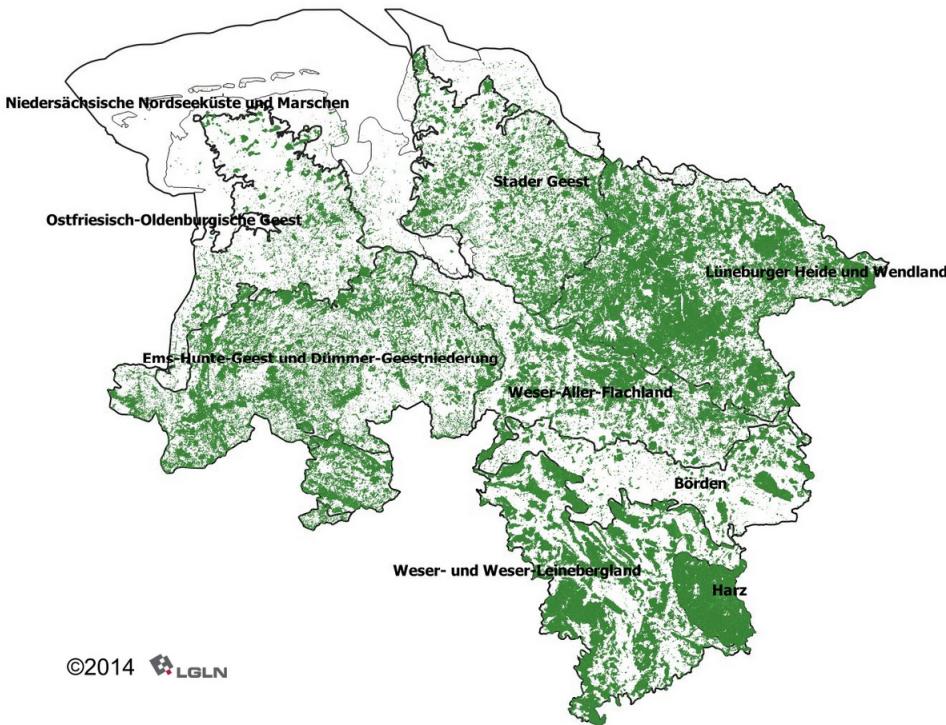


Foto: M. Spielmann

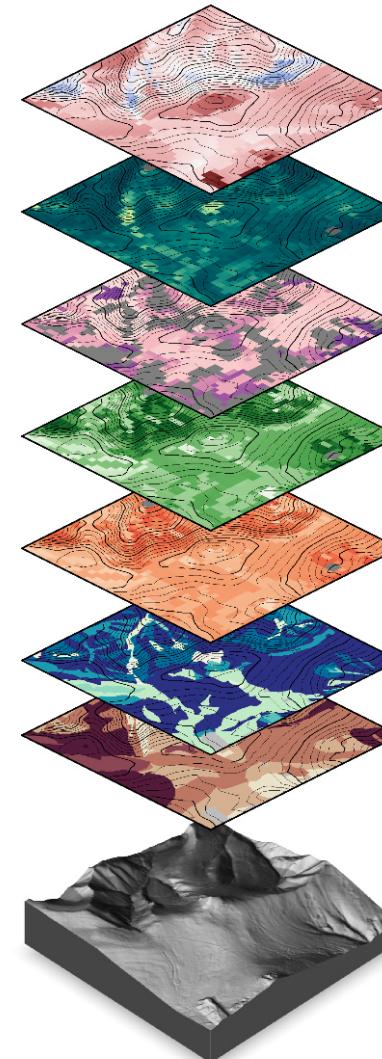


Foto: M. Spielmann

Wuchsleistungs- und Risikoprojektionen für den Wald in Niedersachsen



Indikatoren (50 x 50 m)



Trockenstressrisiko (SWB)

Sturmschadensrisiko

Borkenkäferrisiko

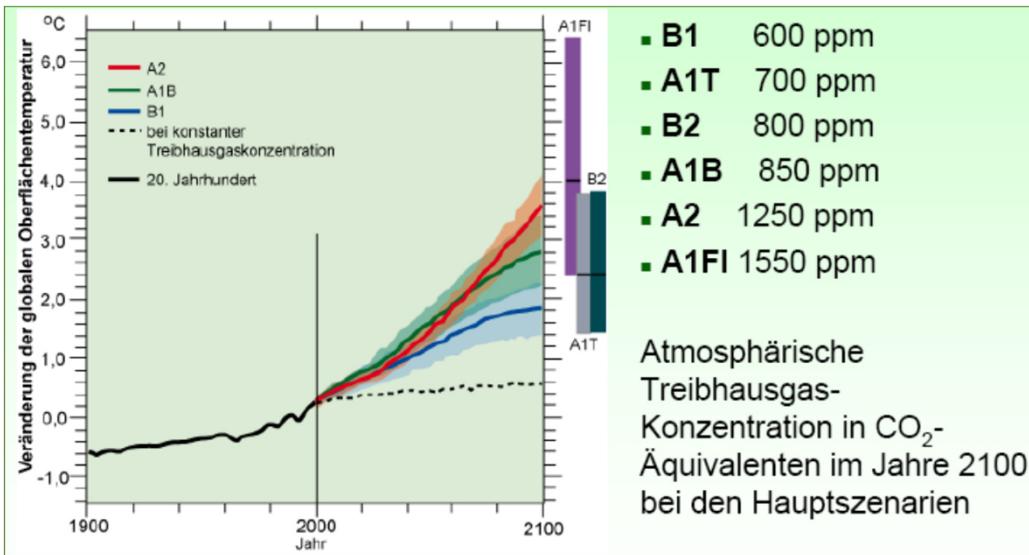
Wuchsleistung

Kohlenstoffspeicherung

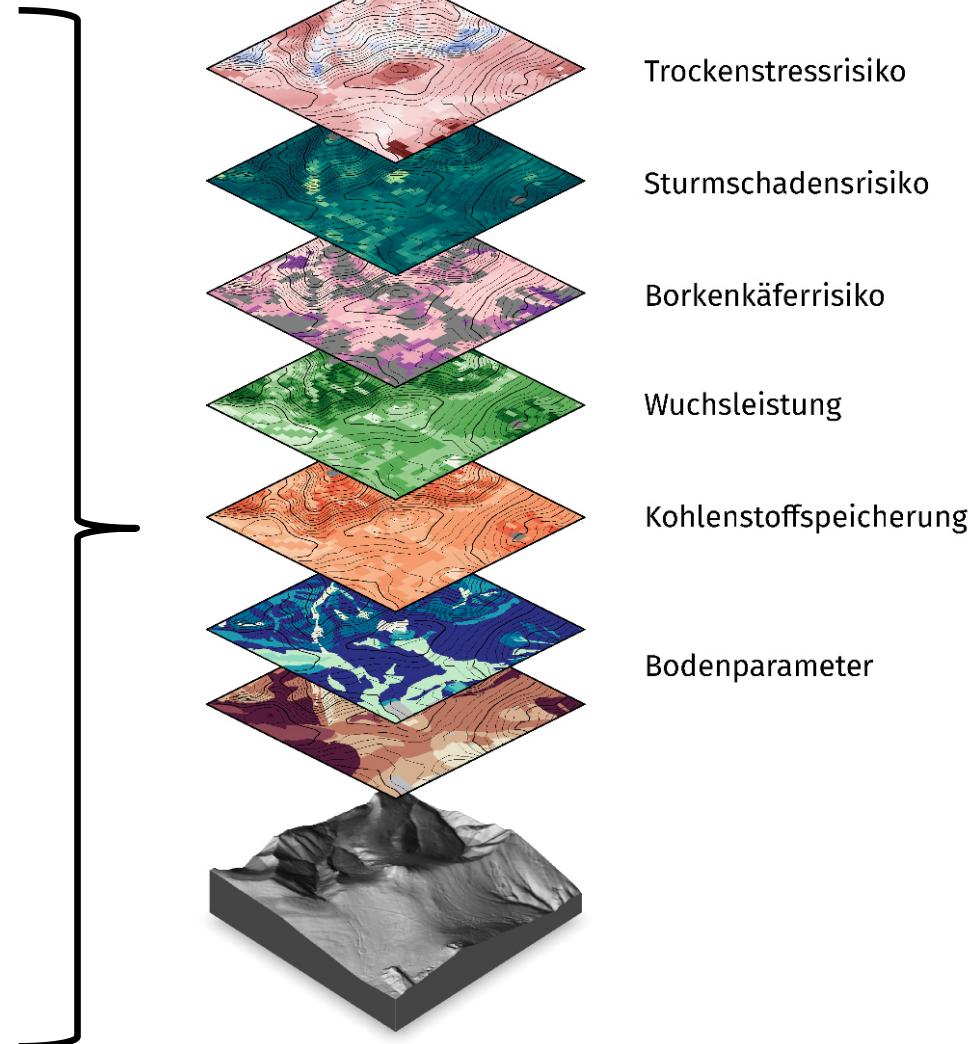
Bodenparameter

Th. Zeppenfeld

Wuchsleistungs- und Risikoprojektionen für den Wald in Niedersachsen im Klimawandel



Indikatoren (50 x 50 m)



Wuchsleistungsprojektionen für den Wald in Niedersachsen

Grundlagendaten:

Niederschlag

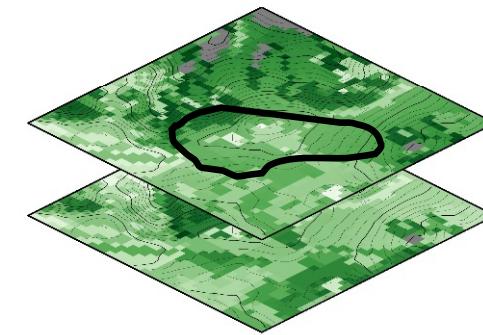
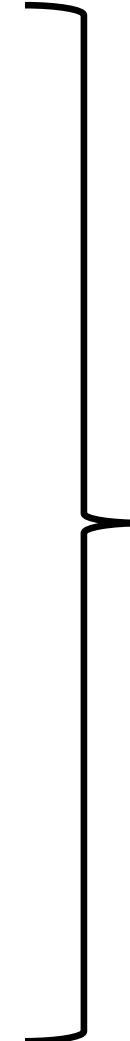
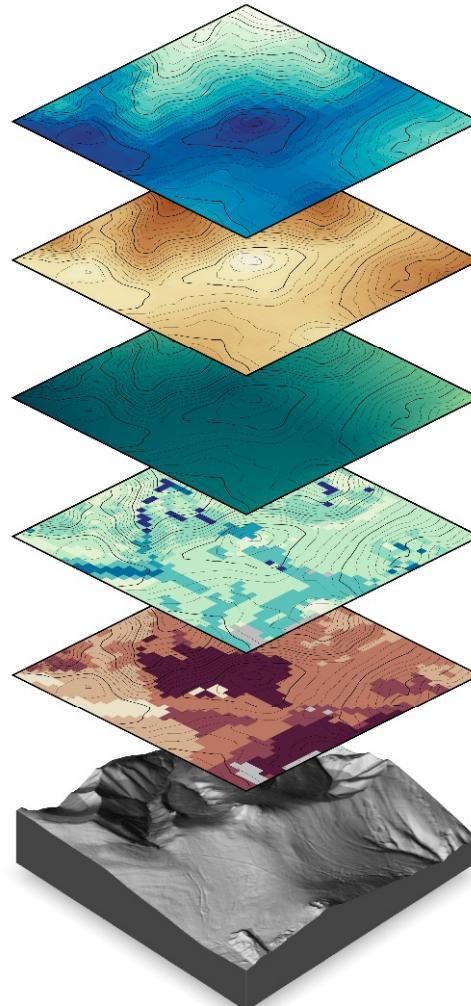


Temperatur

Stickstoffdeposition

Boden Wasserhaushalt

Boden Nährstoffversorgung



Projektion der
Wuchsleistung

**Fichte, Buche, Kiefer,
Eiche, Douglasie,
Weiß-Tanne, E-Lärche**

J. Schick

Wuchsleistungsprojektionen für den Wald in Niedersachsen

Grundlagendaten:

Niederschlag

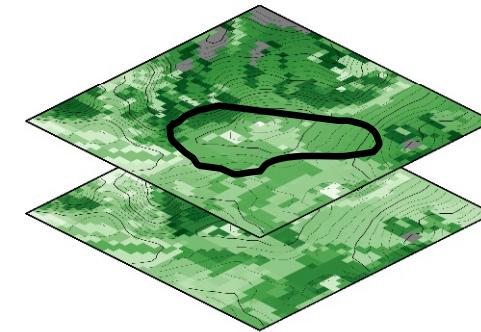
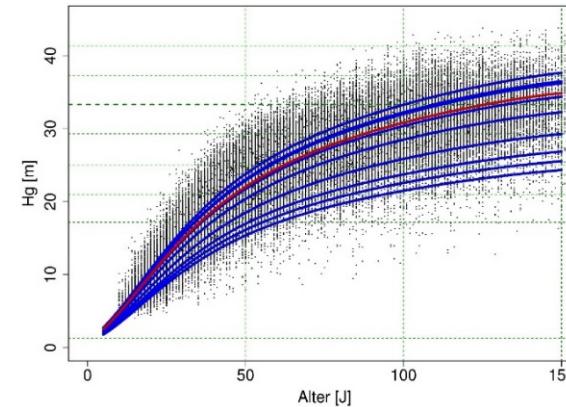
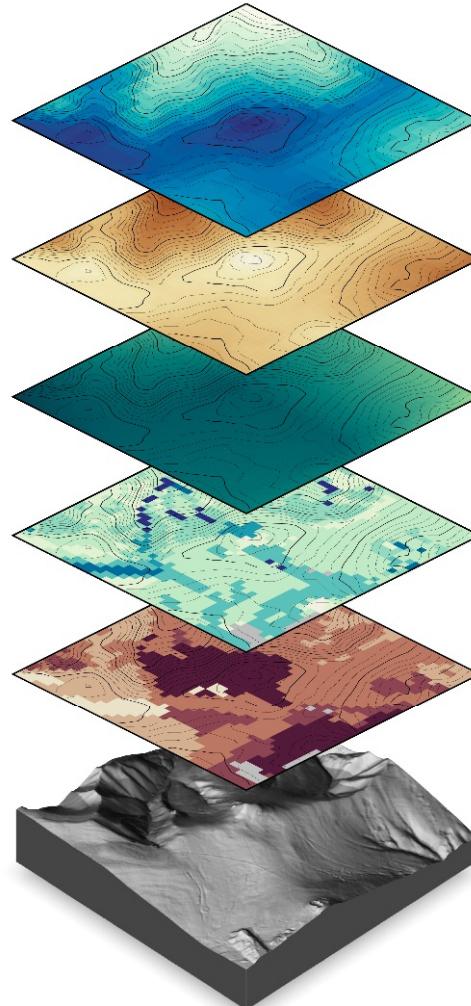


Temperatur

Stickstoffdeposition

Boden Wasserhaushalt

Boden Nährstoffversorgung



Projektion der
Wuchsleistung

**Fichte, Buche, Kiefer,
Eiche, Douglasie,
Weiß-Tanne, E-Lärche**

J. Schick

Sturmschadensrisiko



Foto: J. Evers

Sturmschaden nach Orkan Friederike im Januar 2018

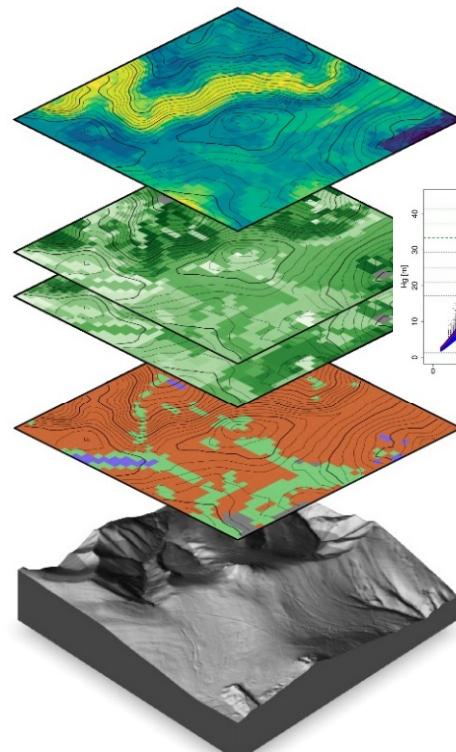
Sturmschadensrisiko

Grundlagendaten:

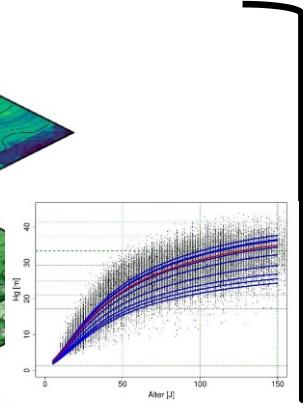
universität freiburg

Umweltmeteorologie

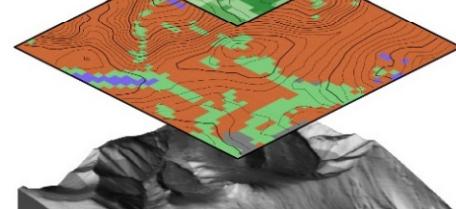
Böengeschwindigkeit



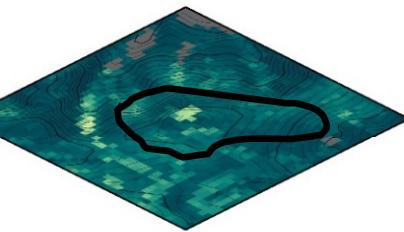
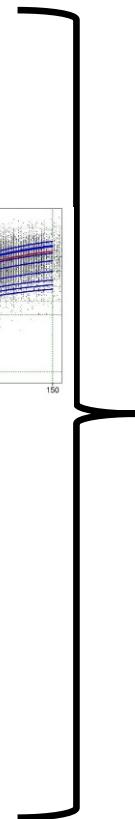
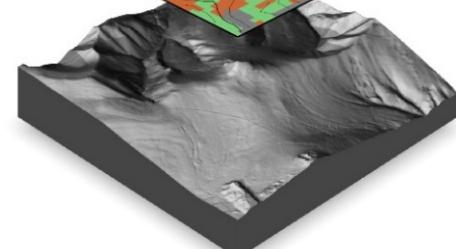
Baumart, -höhe & BHD



Bodenwasserregime



Topographie

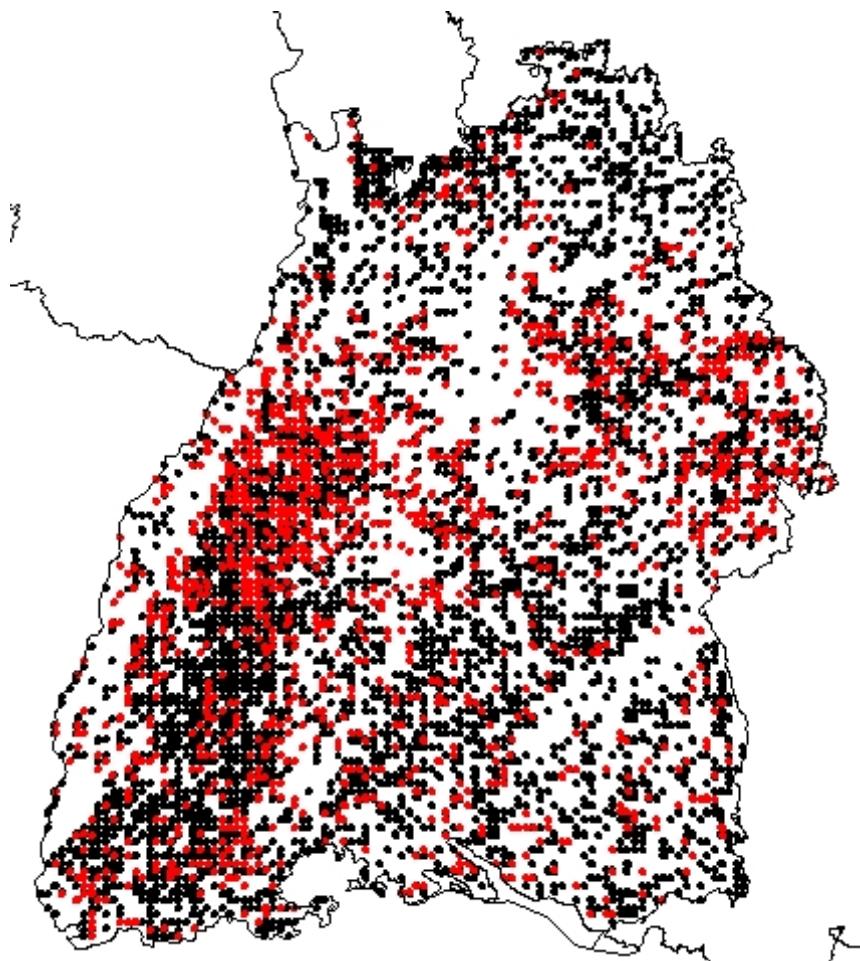


Fotos: J. Evers

Sturmschadensrisiko

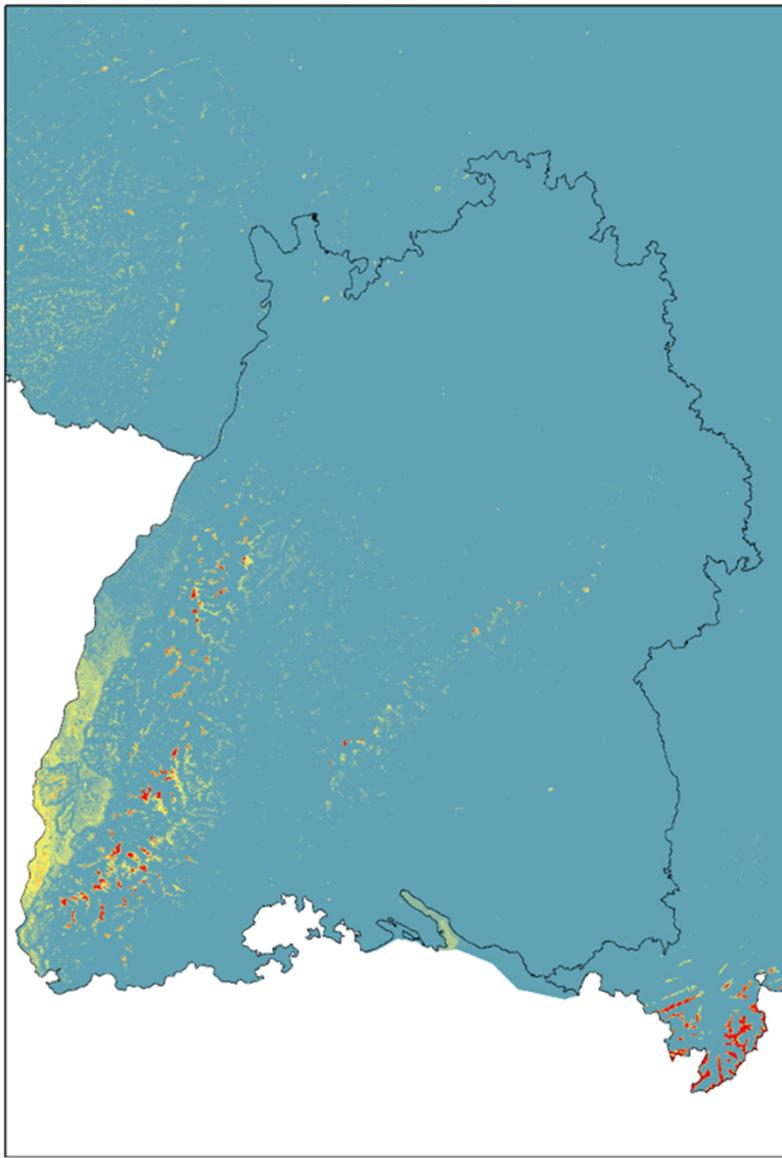
Th. Zeppenfeld

Sturmschadensmodell Lothar II



- BWI 2 Sondermerkmal Sturmschaden durch Wintersturm Lothar

Sturmschadensmodell Lothar II

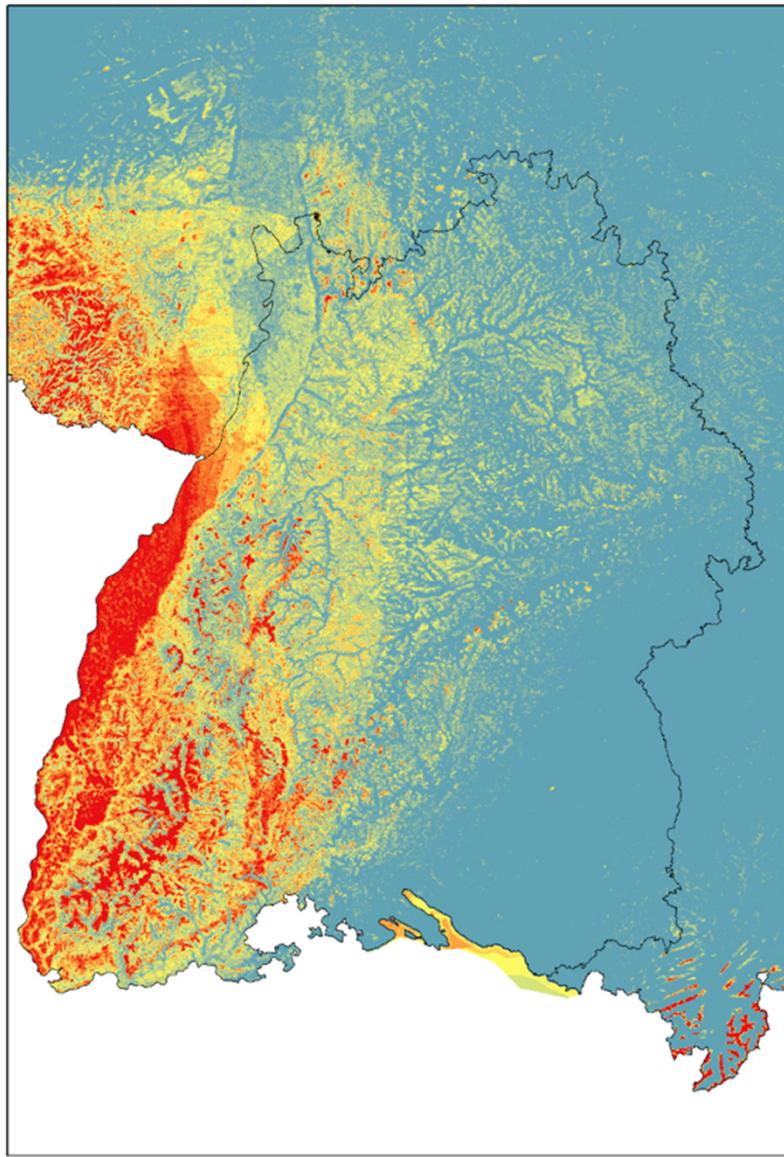


- Böengeschwindigkeiten (in räumlich und zeitlich hoher Auflösung)
Umweltmeteorologie - Universität Freiburg



Quelle: Ch. Jung*, D. Schindler* (Umweltmeteorologie - Universität Freiburg)

Sturmschadensmodell Lothar II



- Böengeschwindigkeiten (in räumlich und zeitlich hoher Auflösung)

Umweltmeteorologie - Universität Freiburg



Quelle: Ch. Jung*, D. Schindler* (Umweltmeteorologie - Universität Freiburg)

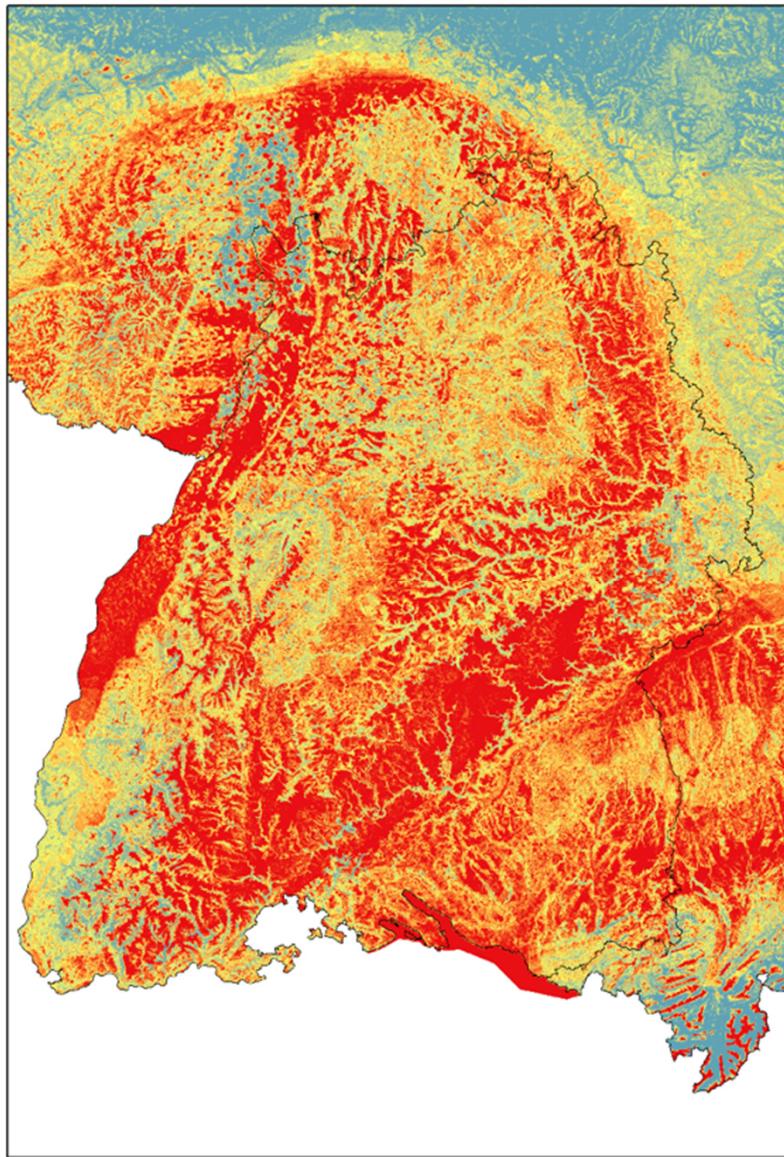


NW-FVA
Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt

Stadt.Land.Zukunft-Abschlusstagung, Göttingen 25.11.2025



Sturmschadensmodell Lothar II



- Böengeschwindigkeiten (in räumlich und zeitlich hoher Auflösung)
Umweltmeteorologie - Universität Freiburg



Quelle: Ch. Jung*, D. Schindler* (Umweltmeteorologie - Universität Freiburg)

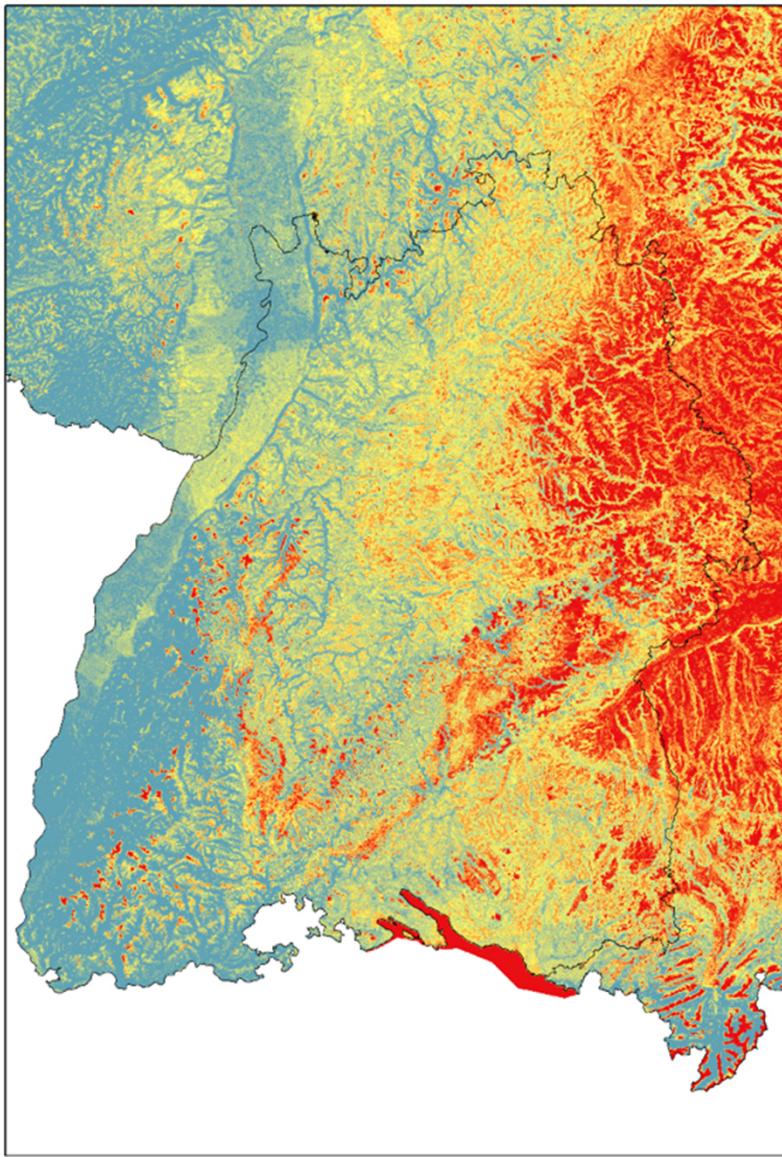


NW-FVA
Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt

Stadt.Land.Zukunft-Abschlusstagung, Göttingen 25.11.2025



Sturmschadensmodell Lothar II

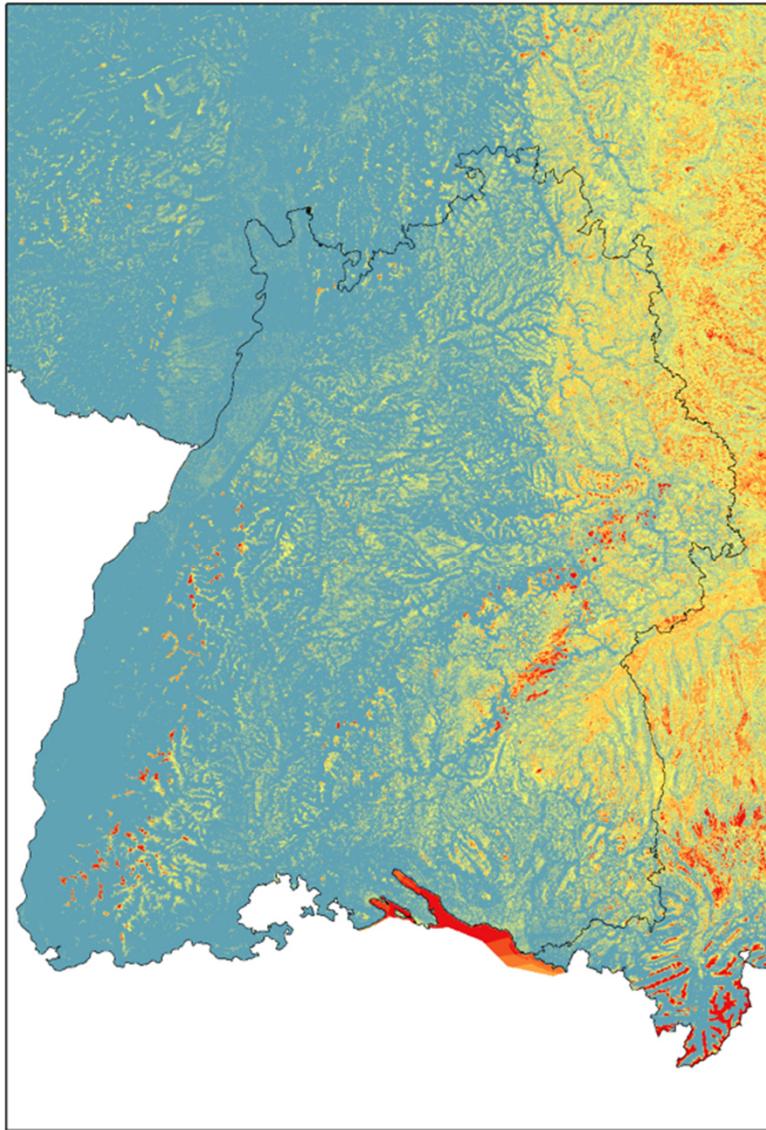


- Böengeschwindigkeiten (in räumlich und zeitlich hoher Auflösung)
Umweltmeteorologie - Universität Freiburg



Quelle: Ch. Jung*, D. Schindler* (Umweltmeteorologie - Universität Freiburg)

Sturmschadensmodell Lothar II

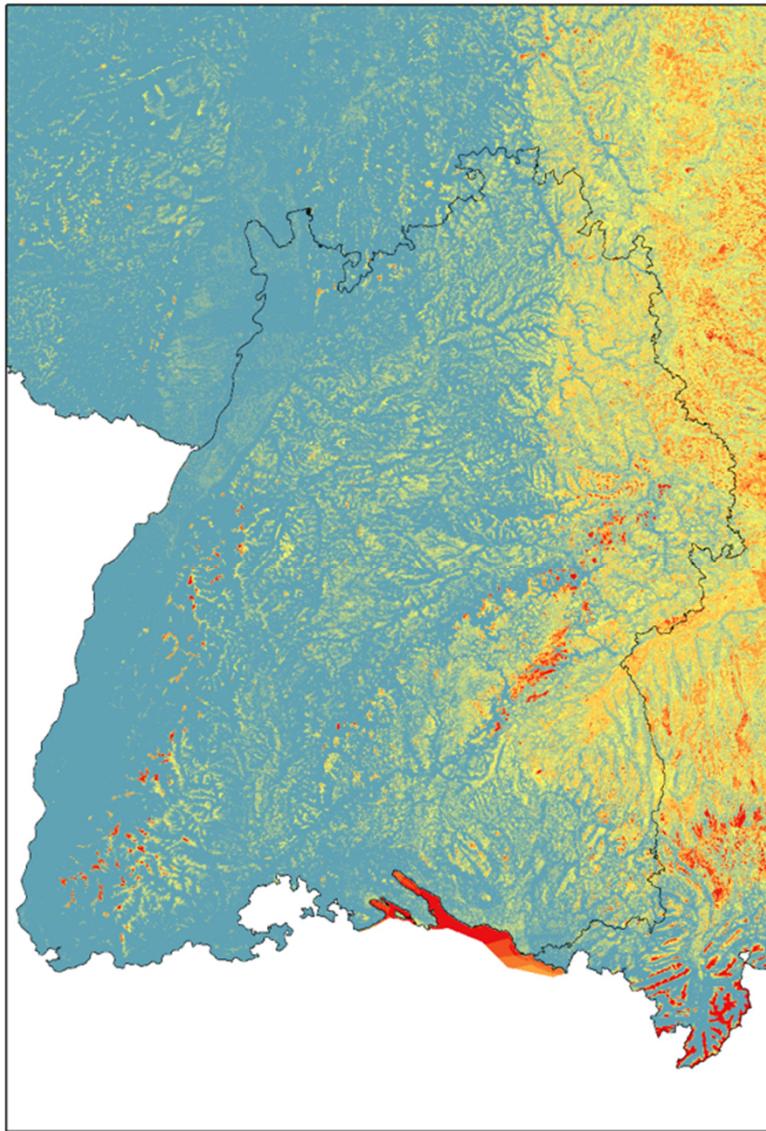


- Böengeschwindigkeiten (in räumlich und zeitlich hoher Auflösung)
Umweltmeteorologie - Universität Freiburg



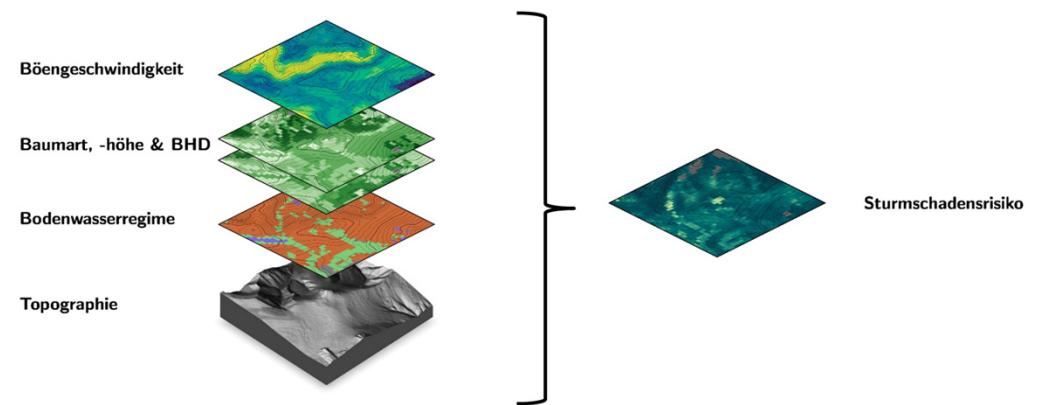
Quelle: Ch. Jung*, D. Schindler* (Umweltmeteorologie - Universität Freiburg)

Sturmschadensmodell Lothar II



- Böengeschwindigkeiten (in räumlich und zeitlich hoher Auflösung)

Umweltmeteorologie - Universität Freiburg

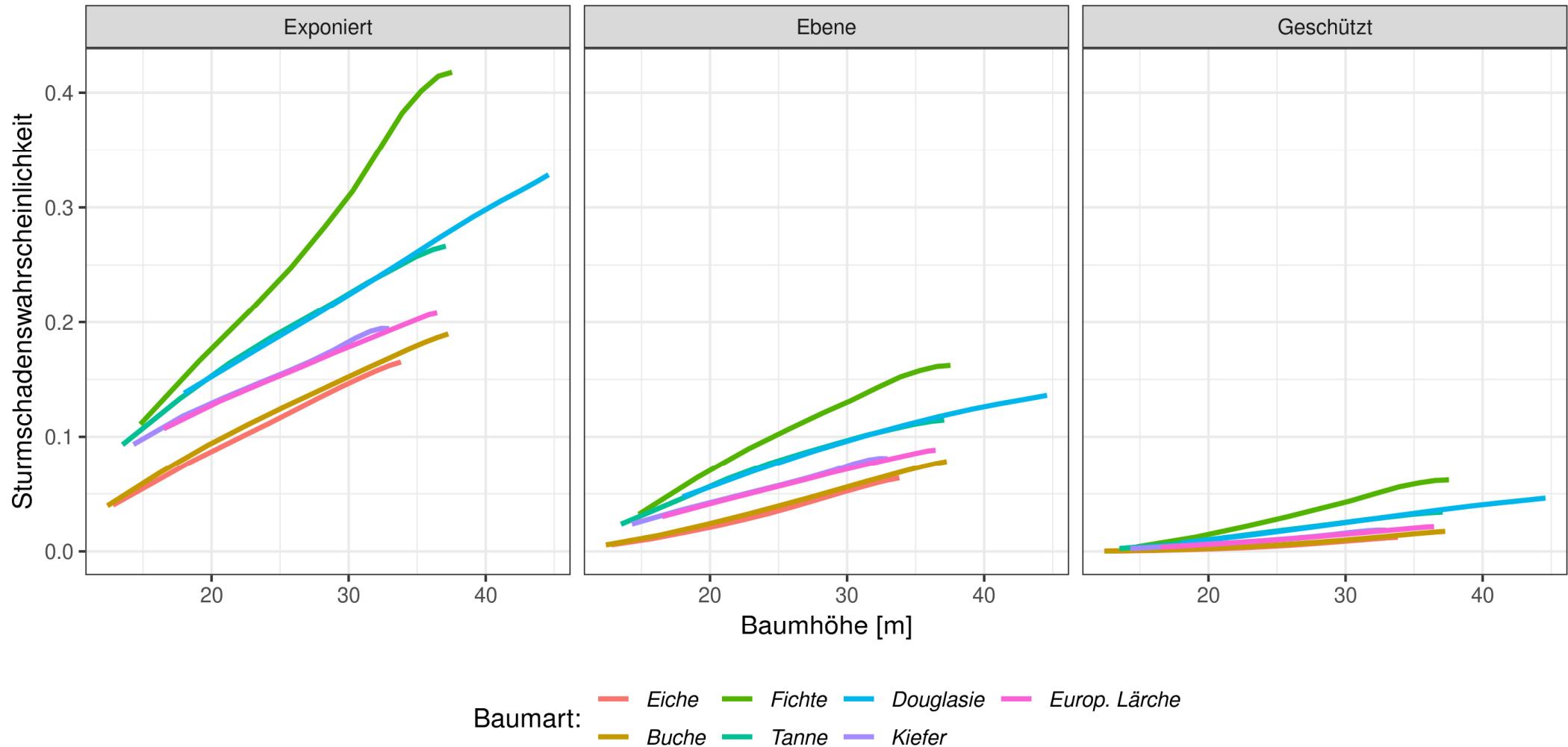


Zeppenfeld T., Jung C., Schindler D., Sennhenn-Reulen H., Ipsen M.J., Schmidt M. (2023): Winter storm risk assessment in forests with high resolution gust speed data. European Journal of Forest Research 142(5): 1045–1058. <https://doi.org/10.1007/s10342-023-01575-8>

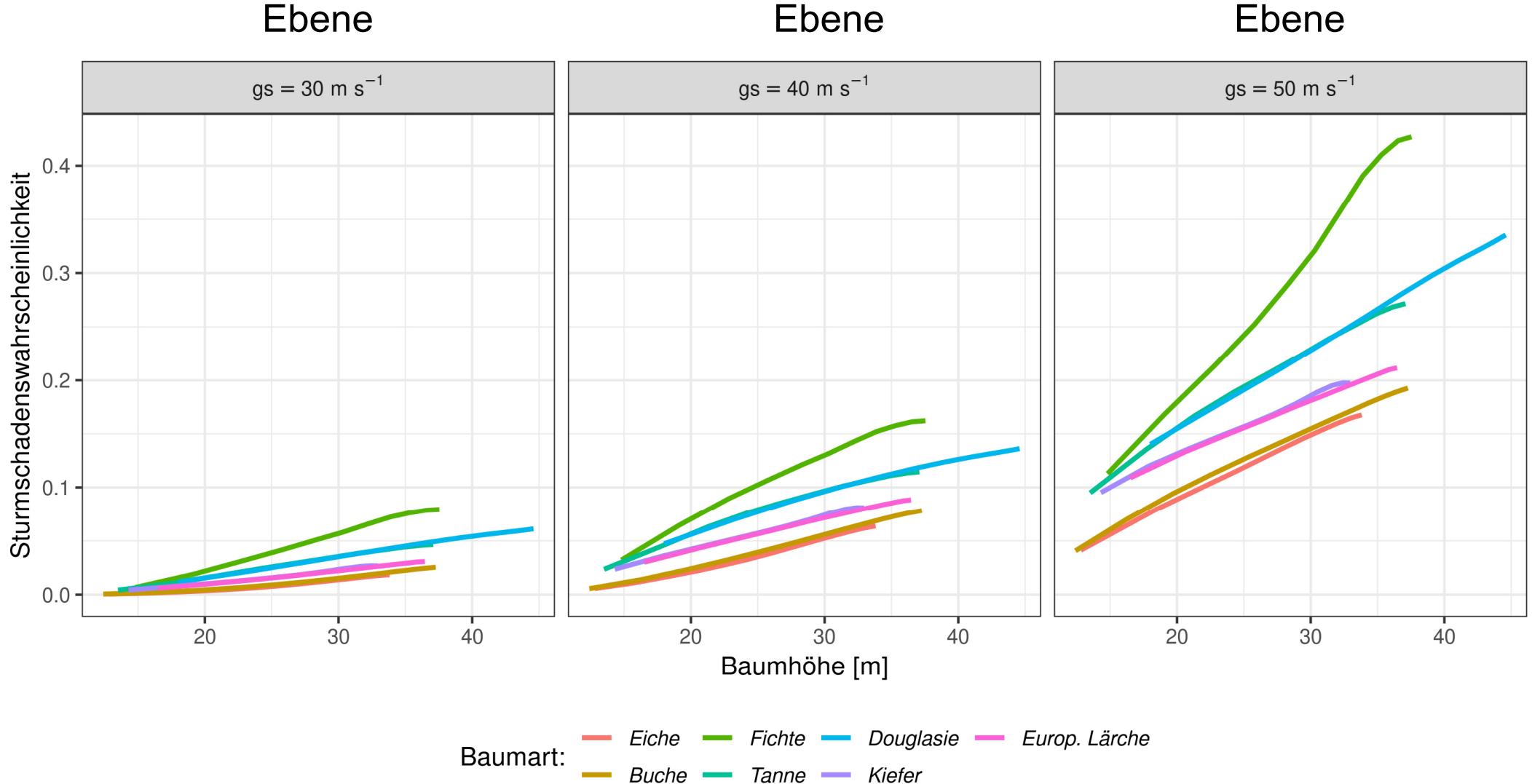
Quelle: Ch. Jung*, D. Schindler* (Umweltmeteorologie - Universität Freiburg)

Modellierung des Potenziellen Sturmschadensrisikos (Sensitivitätsanalyse: Exponiertheit und Exposition)

Böengeschwindigkeit (gs) = 40 m s⁻¹



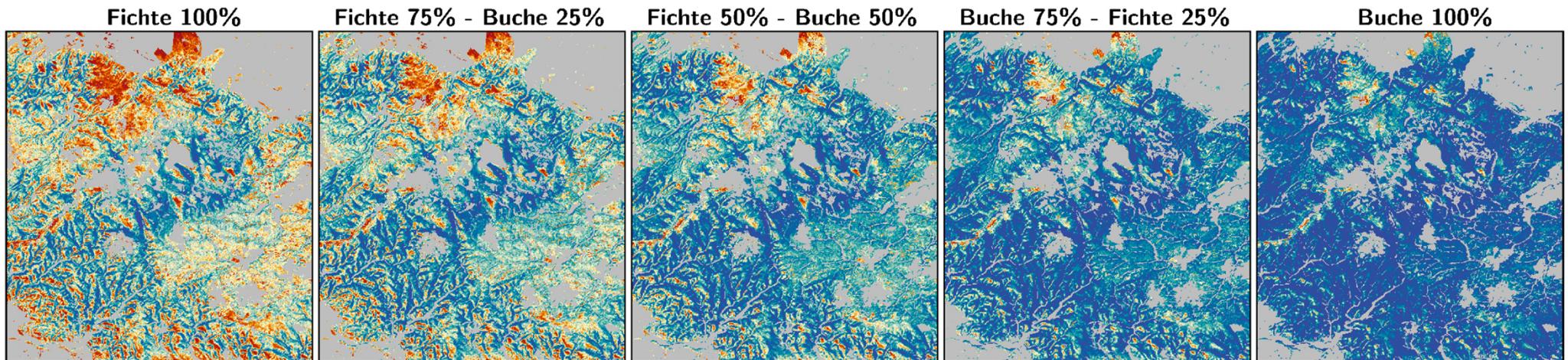
Modellierung des Potenziellen Sturmschadensrisikos (Sensitivitätsanalyse: Böengeschwindigkeit)



Standorts- und bestockungssensitive Projektion des potenziellen Sturmschadensrisikos im Harz

Fichten- und Buchenbeständen bei Zielstärke:

- Fichte 45 cm
- Buche 65 cm



BT 50

WET 52

WET 25

WET 20

Risiko für das Auftreten von Kalamitätsholz durch Borkenkäfer an Fichte

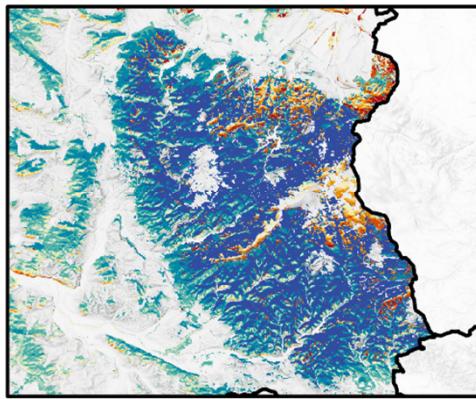


Foto: J. Evers

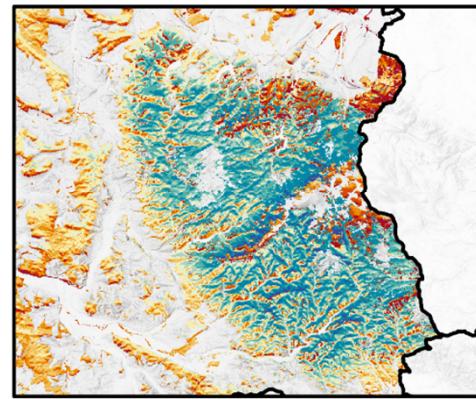
Standorts- und bestockungssensitive Projektion des potenzielles Risiko für das Auftreten von **Kalamitätsholz durch Borkenkäfer an Fichte**

Alter 30 - Alter bei Zielstärke 45 cm

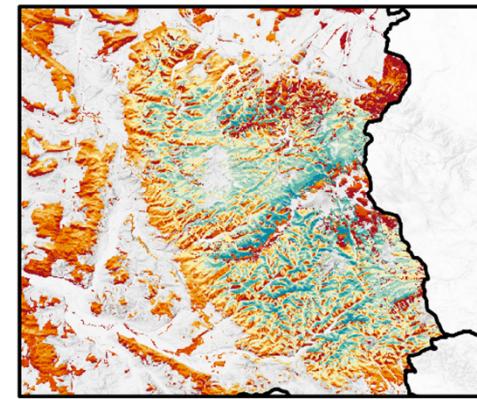
Fichte 25%



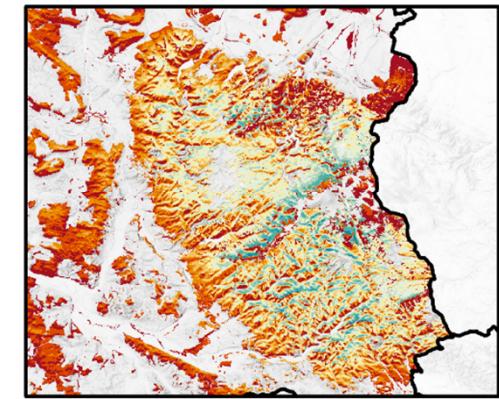
Fichte 50%



Fichte 75%



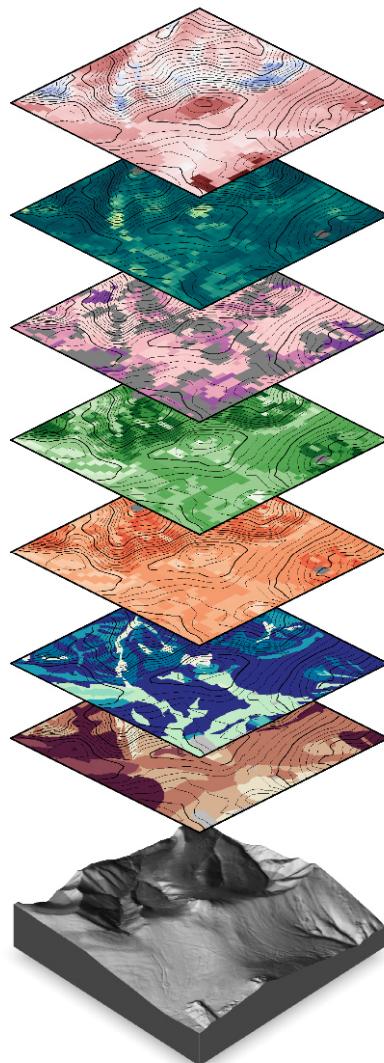
Fichte 100%



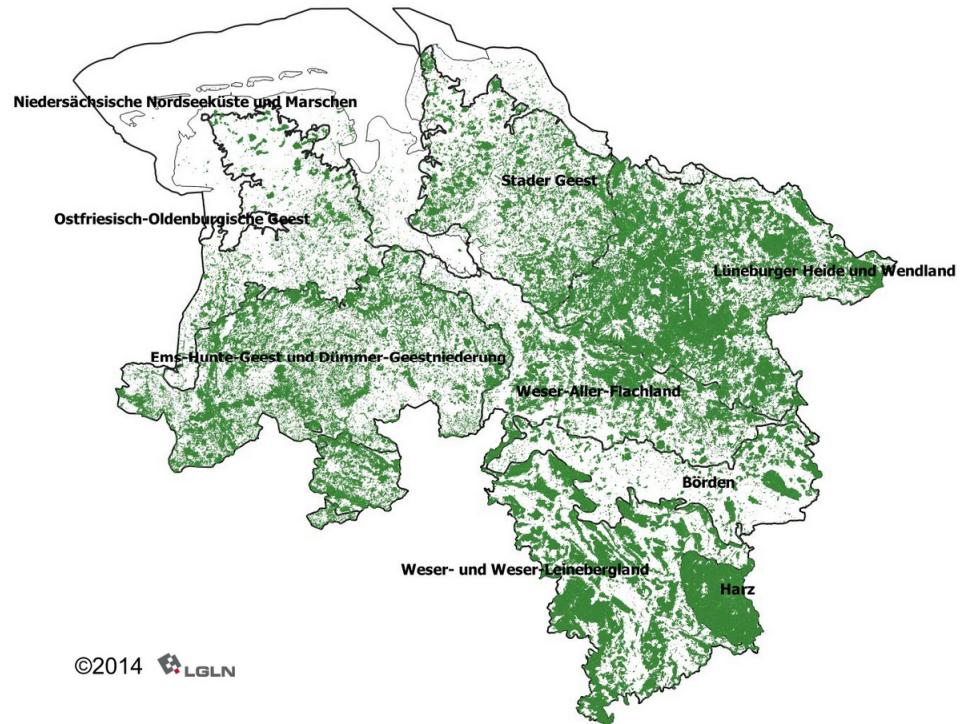
L. Ehrminger

Wuchsleistungs- und Risikoprojektionen für den Wald in Niedersachsen

Indikatoren (50 x 50 m)



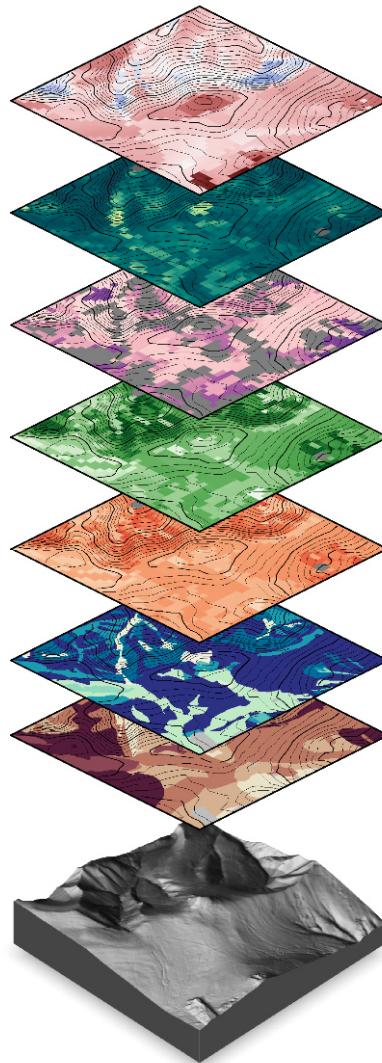
Trockenstressrisiko
Sturmschadensrisiko
Borkenkäfersrisiko
Wuchsleistung
Kohlenstoffspeicherung
Bodenparameter



©2014 LGN

Wuchsleistungs- und Risikoprojektionen für den Wald in Niedersachsen

Indikatoren (50 x 50 m)



Trockenstressrisiko

Sturmschadensrisiko

Borkenkäferrisiko

Wuchsleistung

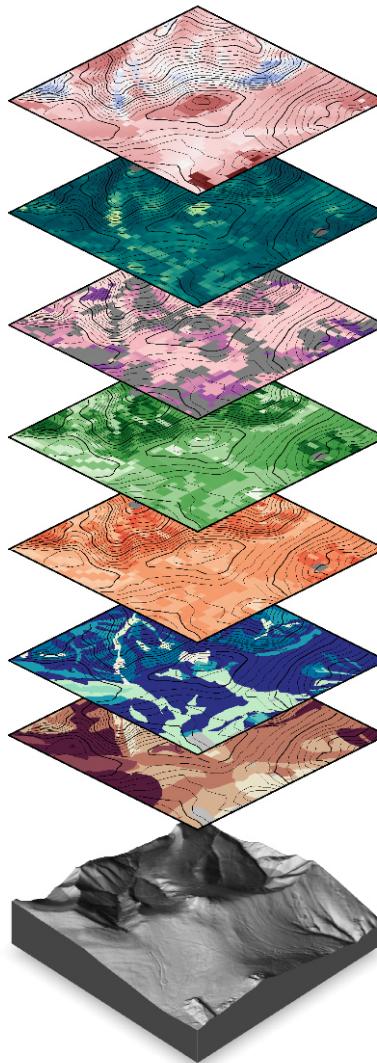
Kohlenstoffspeicherung

Bodenparameter

SWB: 1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x
1 Klima-Normalperiode (2071-2100) = **33.6 Mio. Werte**

Wuchsleistungs- und Risikoprojektionen für den Wald in Niedersachsen

Indikatoren (50 x 50 m)



Trockenstressrisiko

Sturmschadensrisiko

Borkenkäferrisiko

Wuchsleistung

Kohlenstoffspeicherung

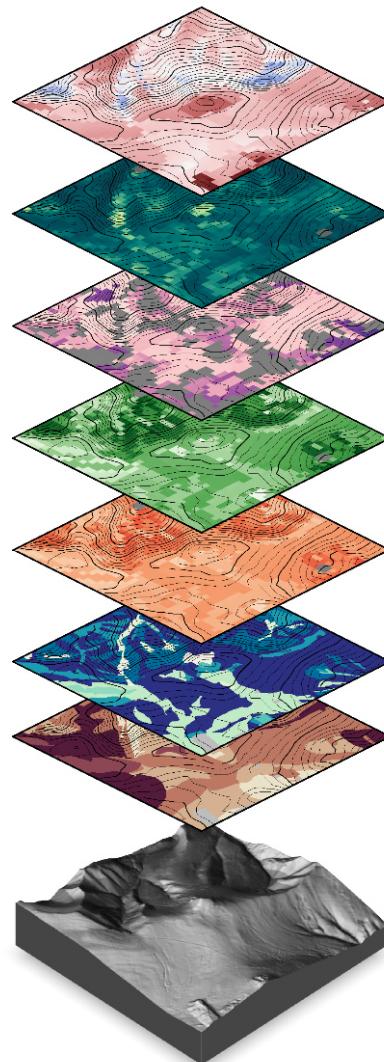
Bodenparameter

SWB: 1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x
1 Klima-Normalperiode (2071-2100) = **33.6 Mio. Werte**

1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x 1 Baumart (Fichte) x 16 Alter
x 4 Keimjahre = **2.2 Mrd. Werte**

Wuchsleistungs- und Risikoprojektionen für den Wald in Niedersachsen

Indikatoren (50 x 50 m)



Trockenstressrisiko

Sturmschadensrisiko

Borkenkäferrisiko

Wuchsleistung

Kohlenstoffspeicherung

Bodenparameter

SWB: 1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x 1 Klima-Normalperiode (2071-2100) = **33.6 Mio. Werte**

1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x 7 Baumarten x 16 Alter x 4 Keimjahre = **15.1 (23.6) Mrd. Werte**

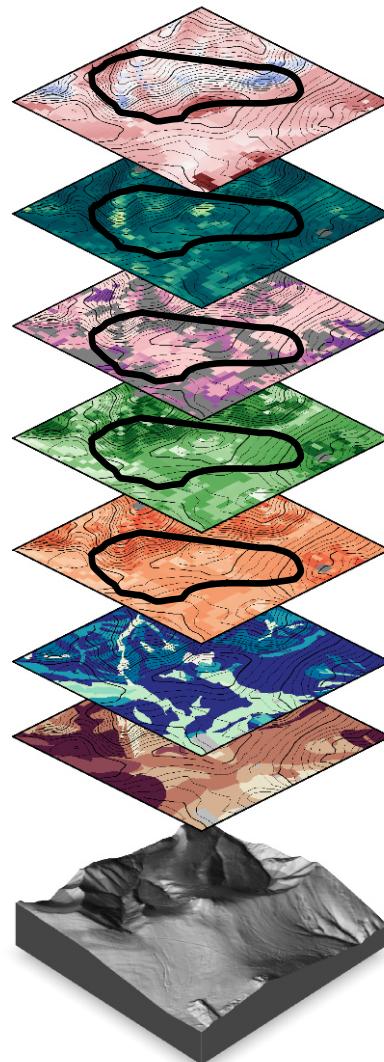
1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x 1 Baumart (Fichte) x 16 Alter x 4 Keimjahre = **2.2 Mrd. Werte**

1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x 7 Baumarten x 16 Alter x 4 Keimjahre = **15.1 (23.6) Mrd. Werte**

1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x 7 Baumarten x 16 Alter x 4 Keimjahre = **15.1 (23.6) Mrd. Werte**

Wuchsleistungs- und Risikoprojektionen für den Wald in Niedersachsen

Indikatoren (50 x 50 m)



Trockenstressrisiko

Sturmschadensrisiko

Borkenkäferrisiko

Wuchsleistung

Kohlenstoffspeicherung

Bodenparameter

- SWB:** 1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x 1 Klima-Normalperiode (2071-2100) = **33.6 Mio. Werte**
- 1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x 7 Baumarten x 16 Alter x 4 Keimjahre = **15.1 (23.6) Mrd. Werte**
- 1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x 1 Baumart (Fichte) x 16 Alter x 4 Keimjahre = **2.2 Mrd. Werte**
- 1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x 7 Baumarten x 16 Alter x 4 Keimjahre = **15.1 (23.6) Mrd. Werte**
- 1.2 Mio ha : 0.25 x 7 Klimaläufe x 7 Baumarten x 16 Alter x 4 Keimjahre = **15.1 (23.6) Mrd. Werte**
- Anzahl Standortspolygone:
389.048

**Aufbau eines flächendeckenden Informationssystems zur Bereitstellung
von Wuchsleistungs- und Risikoprojektionen
für den Wald in Niedersachsen**

**Grundlage für die Weiterentwicklung des Systems der
klimaangepassten Baumartenempfehlungen**

Matthias Schmidt & Thorsten Zeppenfeld & Hans Hamkens



Foto: M. Spielmann



Foto: M. Spielmann

Modellierung des potenziellen Sturmschadensrisikos als Entscheidungsgrundlage im WebGIS der NLF

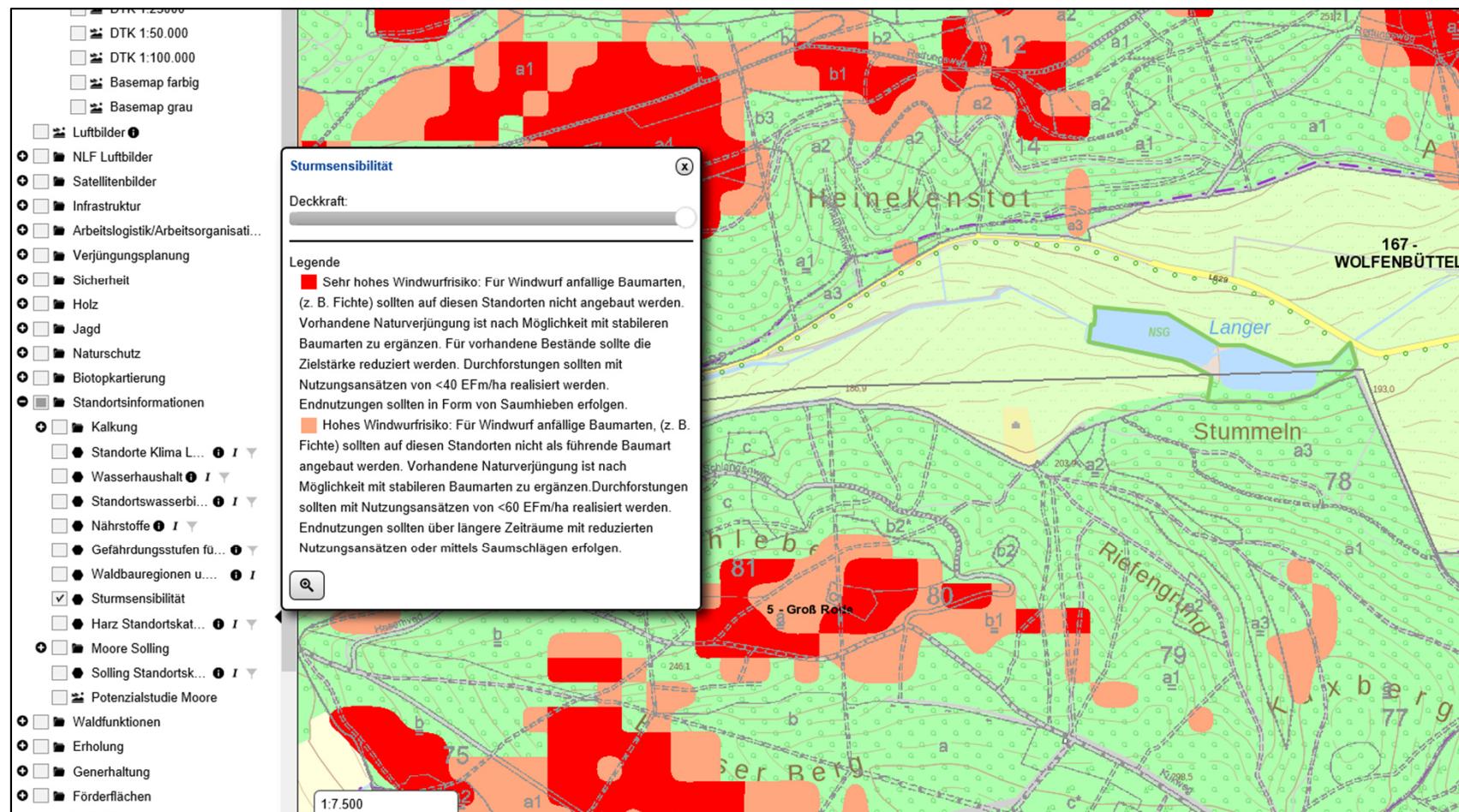


Abbildung 4: Karte im WebGIS der NLF zur Darstellung von Klassen des Sturmschadensrisikos und vereinfachte Ableitung von Einschränkung der Anbauempfehlungen für sturmanfällige Baumarten.

Quelle: M. Overbeck (NFP)



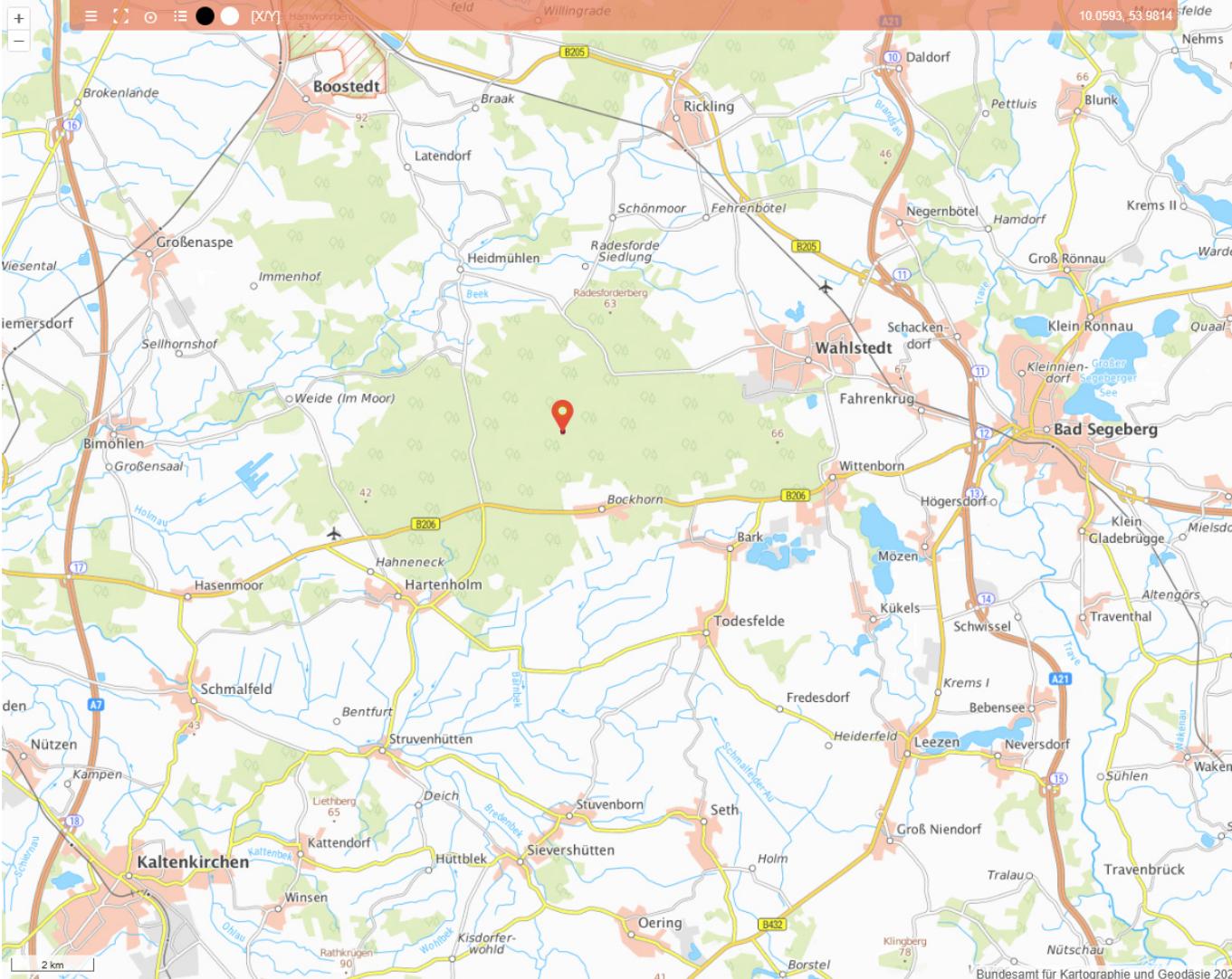
Klimaangepasste Baumartenwahl (BaEm)

J. Hansen
H. Hamkens

Entscheidungsunterstützungssystem: Klimaangepasste Baumartenwahl (BaEm)



NW-FVA / klimaangepasste Baumartenwahl / Karte



Lat: 53.93644 Lon: 10.12219

Empfehlungen für Schleswig-Holstein

Stand 01.03.2024

Standort: terrestrisch (ID: 34203)

nFK: 129 mm

Nährstoffziffer: 3

Wasserhaushalt: 42f

SWB-Spanne (min/max): -135 bis 45 mm

KWB-Spanne (min/max): -264 bis -84 mm

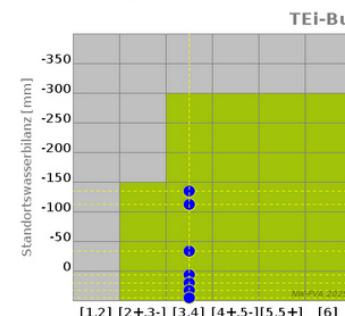
[detaillierte Beschreibung des Standorttyps](#)

empfohlene Waldentwicklungsarten (WET)

	sehr klimarobust (risikoarm)	klimarobust (geringes Risiko)	wenig klimarobust (höheres Risiko)
Ei	10 11 12 13 18	14	
Bu		20 23 25 26 28 29	
BLM	31	44	40 42
NLM	56 62 67 82	55 65	52

Bitte beachten Sie für diesen WET die Maßgaben hinsichtlich eines hinreichenden Anteils standortheimischer Baumarten gemäß §5 LWaldG SH.

Standortsspektrum des WET [10 ▾]



SWB [mm]

Trophie

Diese Auskunft wurde mit großer Sorgfalt erstellt, dennoch übernehmen wir keine Gewähr für deren Richtigkeit. Dieser Datensatz/Dienst steht unter der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0). Die Namensnennung hat in folgender Weise zu erfolgen: "Datenquelle: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, www.nw-fva.de".



NW-FVA

Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt

Stadt.Land.Zukunft-Abschlusstagung, Göttingen 25.11.2025

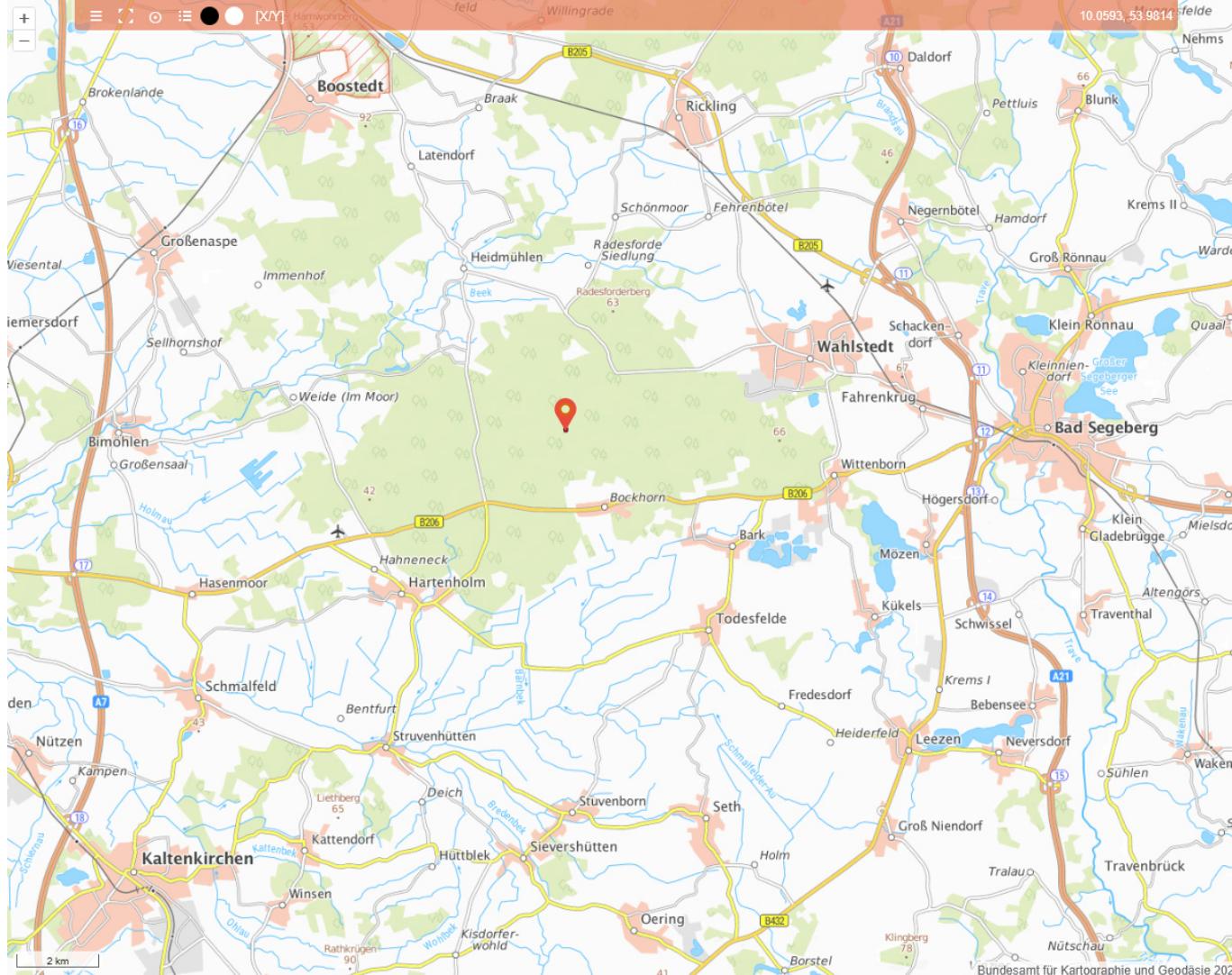


Entscheidungsunterstützungssystem: Klimaangepasste Baumartenwahl (BaEm)



Hessen Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein Koordinaten Datenschutz Impressum

NW-FVA / klimaangepasste Baumartenwahl / Karte



Lat: 53.93644 Lon: 10.12219

Empfehlungen für Schleswig-Holstein

Stand 01.03.2024

Standort: terrestrisch (ID: 34203)
 nFK: 129 mm
 Nährstoffziffer: 3
 Wasserhaushalt: 42f
 SWB-Spanne (min/max): -135 bis 45 mm
 KWB-Spanne (min/max): -264 bis -84 mm

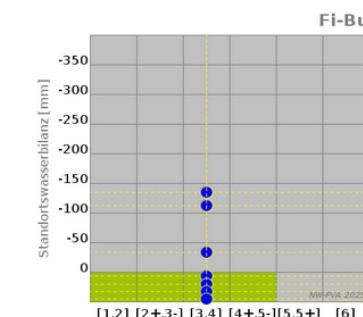
[detaillierte Beschreibung des Standorttyps](#)

empfohlene Waldentwicklungsarten (WET)

	sehr klimarobust (risikoarm)	klimarobust (geringes Risiko)	wenig klimarobust (höheres Risiko)
Ei	10 11 12 13 18	14	
Bu		20 23 25 26 28 29	
BLM	31	44	40 42
NLM	56 62 67 82	55 65	52

Bitte beachten Sie für diesen WET die Maßgaben hinsichtlich eines hinreichenden Anteils standortheimischer Baumarten gemäß §5 LWaldG SH.

Standortsspektrum des WET



SWB [mm]

Diese Auskunft wurde mit gi übernommen, dennoch übernehmen wir keine Gewährleistung für daraus abgeleitete Entscheidungen. Dieser Datensatz/Dienst steht unter der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0). Die Namensnennung hat in folgender Weise zu erfolgen: "Datenquelle: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, www.nw-fva.de".



NW-FVA
Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt

Stadt.Land.Zukunft-Abschlussstagung, Göttingen 25.11.2025

Uni-kriterielle Bewertung der Baumarteneignung

Ziele:

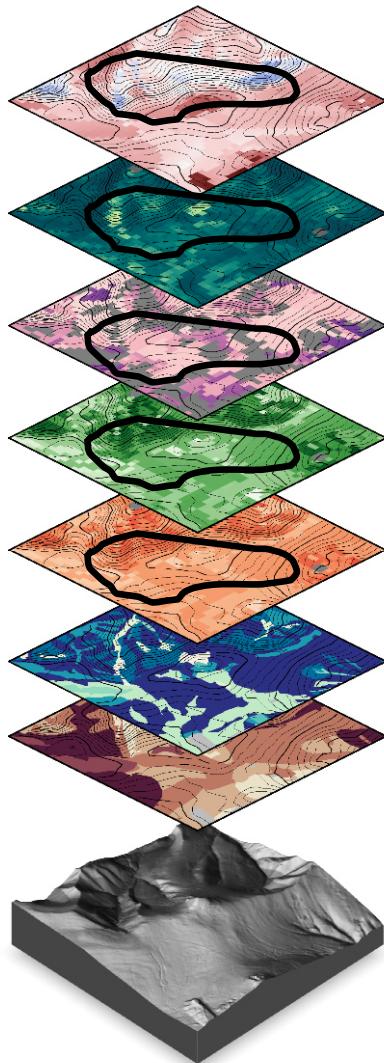
- **Auswahl** grundsätzlich klimarobuster WET anhand von Indikatoren der Standortsgerechtigkeit:
 - **Trockenstresseinschätzung** auf Basis der StandortsWasserBilanz (SWB)
 - Mindestanforderungen an die **Trophie**

Ziele:

- **Auswahl** grundsätzlich klimarobuster WET anhand von Indikatoren der Standortsgerechtigkeit:
 - **Trockenstresseinschätzung** auf Basis der StandortsWasserBilanz (SWB)
 - Mindestanforderungen an die **Trophie**
- **Differenzierung** nach Robustheitsklassen (Klimalauf-Ensemble)
 - sehr klimarobust (> 5 Klimaläufe)
 - klimarobust (5 Klimaläufe)
 - wenig klimarobust (>2 Klimaläufe)

Grundlage für die Weiterentwicklung des Systems der klimaangepassten Baumartenempfehlungen

Indikatoren (50 x 50 m)

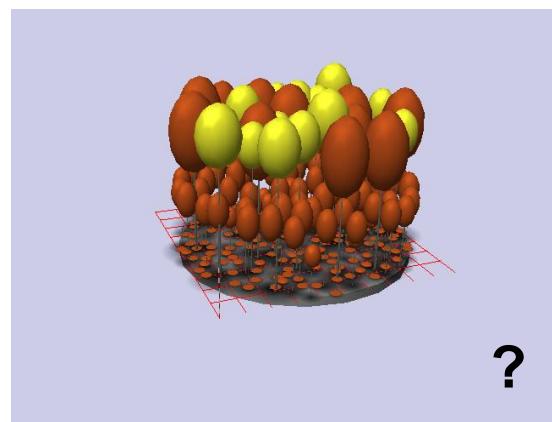


Trockenstressrisiko

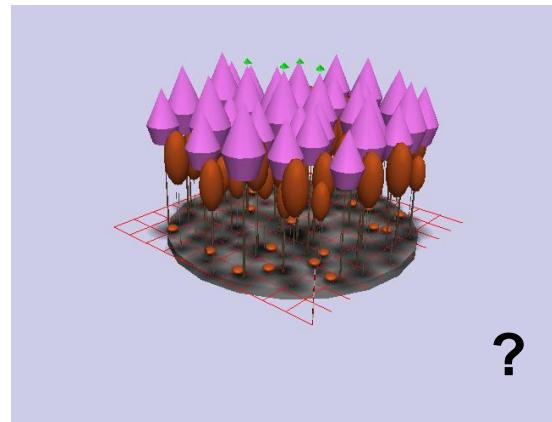
Bodenparameter

Alternativen (WET-Katalog)

Bewertung



Baumarten-Mischungs-Wahl



Multi-kriterielle Bewertung der Baumarteneignung

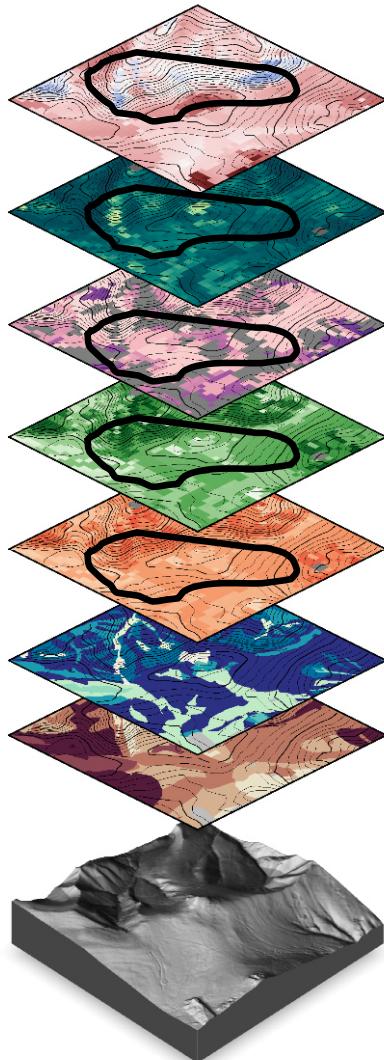
Ziele:

- **Auswahl** grundsätzlich klimarobuster WET anhand von Indikatoren der Standortsgerechtigkeit:
 - **Trockenstresseinschätzung** auf Basis der StandortsWasserBilanz (SWB)
 - Mindestanforderungen an die **Trophie**
 - **Sturmschadenswahrscheinlichkeit**
 - Risiko für das Auftreten von **Kalamitätsholz an Fichte**
- **Differenzierung** nach Robustheitsklassen (Klimalauf-Ensemble)
 - sehr klimarobust (> 5 Klimaläufe)
 - klimarobust (5 Klimaläufe)
 - wenig klimarobust (>2 Klimaläufe)



Grundlage für die Weiterentwicklung des Systems der klimaangepassten Baumartenempfehlungen

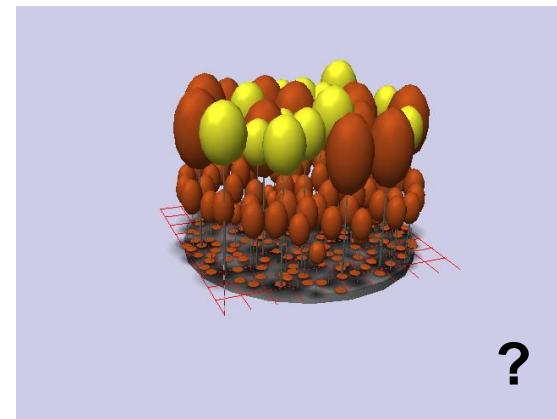
Indikatoren (50 x 50 m)



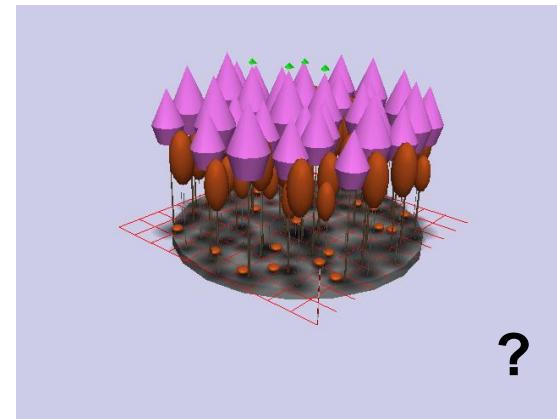
Trockenstressrisiko !
Sturmschadensrisiko !
Borkenkäferrisiko !
Bodenparameter !

Alternativen (WET-Katalog)

Bewertung



Baumarten-Mischungs-Wahl

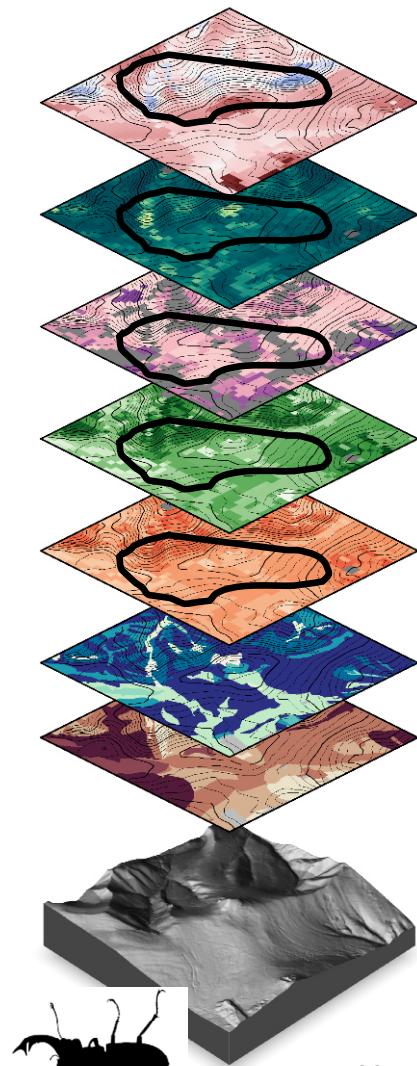


Multi-kriterielle Bewertung der Baumarteneignung

Ziele:

- **Auswahl** grundsätzlich klimarobuster WET anhand von **Indikatoren der Standortsgerechtigkeit**:
 - **Trockenstresseinschätzung** auf Basis der StandortsWasserBilanz (SWB)
 - Mindestanforderungen an die **Trophie**
 - **Sturmschadenswahrscheinlichkeit**
 - Risiko für das Auftreten von **Kalamitätsholz an Fichte**
- **Differenzierung** nach Robustheitsklassen (Klimalauf-Ensemble)
 - **sehr klimarobust**
 - **klimarobust**
 - **wenig klimarobust**
- **Ranking der selektierten WET (entsprechend Eigentümerinteressen bzgl. der Waldfunktionen)**
 - Indikatoren verschiedener Waldfunktionen

Multi-kriterielle Bewertung der Baumarteneignung der im BaEm selektierten WET



Trockenstressrisiko !
Sturmschadensrisiko !
Borkenkäferrisiko !
Wuchsleistung !
Kohlenstoffspeicherung !
Bodenparameter !

Naturschutzfachliche Bewertung !

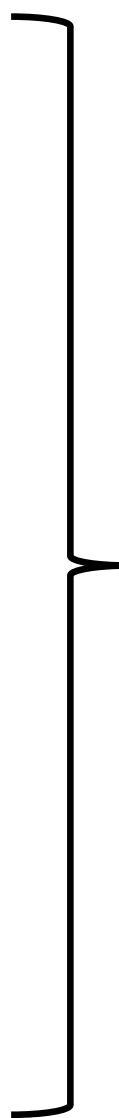
L. Demant, R. Ungelenk, Th. Zeppenfeld, P. Meyer

Grundwasserneubildungsrate



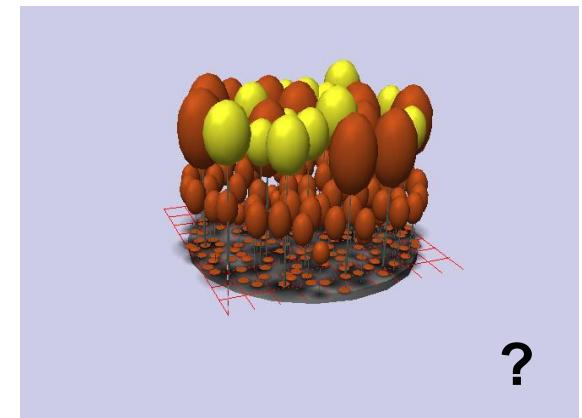
NW-FVA
Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt

Stadt.Land.Zukunft-Abschlusstagung, Göttingen 25.11.2025

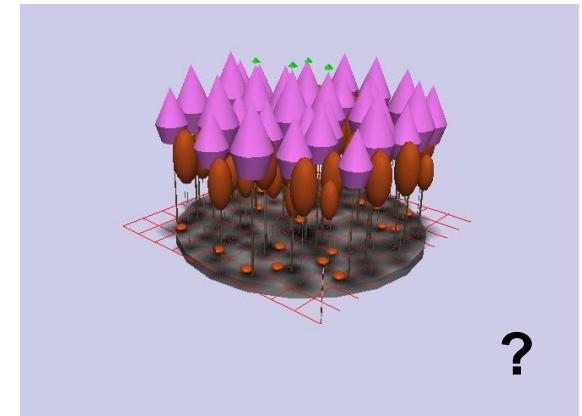


Alternativen (WEZ-Katalog)

Bewertung

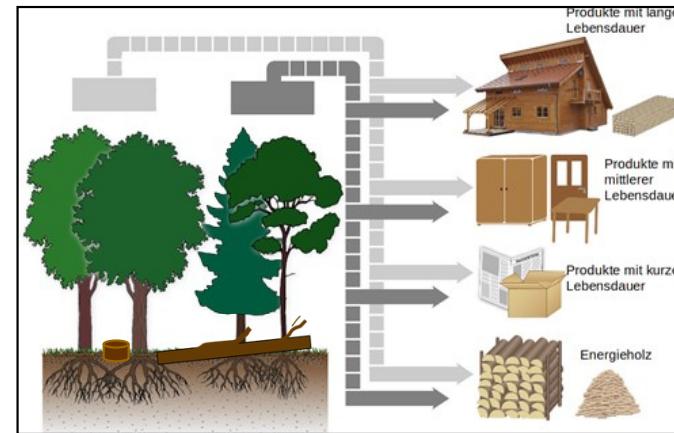


Baumarten-Mischungs-Wahl



Bewertung von Indikatoren der Multifunktionalität des Waldes unter Berücksichtigung von spezifischen Eigentümerinteressen

I. Nutzfunktion: Schadensvermeidung



II. Schutzfunktion: Diversität Schadensvermeidung



III. Erholungsfunktion:?





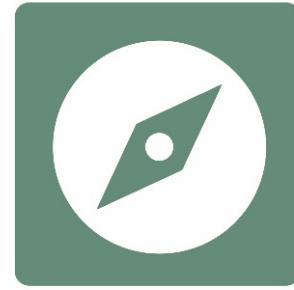
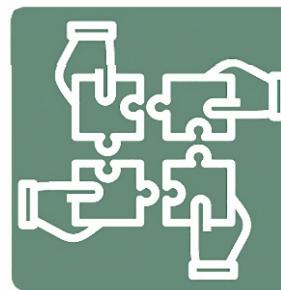
Foto: M. Spielmann



Foto: M. Spielmann



Integrierter
Klimaschutzplan
Hessen 2025



GESELLSCHAFTSVERTRAG Stadt.Land.Zukunft.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages